

**PENGARUH MASSA DAN WAKTU TERHADAP CAMPURAN KARBON AKTIF
DARI KULIT SINGKONG DAN AMPAS TEH PADA PROSES ADSORPSI
SURFAKTAN LIMBAH LAUNDRY**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana**

OLEH :

AZZAHRA APRILIA RSOA

122019010

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING
PENGARUH MASSA DAN WAKTU TERHADAP
CAMPURAN KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG
DAN AMPAS TEH PADA PROSES ADSORPSI SURFAKTAN
LIMBAH LAUNDRY

OLEH :

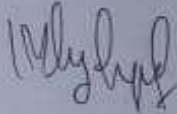
AZZAHRA APRILIA ROSA (122019010)

Disetujui Oleh:

Pembimbing I


Ir. Dewi Fernianti, MT.
NIDN.0025026501

Pembimbing II


Dr. Eng. Mardwita, MT
NIDN. 0023038208

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP


Ir. Robiah, MT

NBM/NIDN.1060755/0008066401

LEMBAR PENGUJI

PENGARUH MASSA DAN WAKTU TERHADAP CAMPURAN KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG DAN AMPAS TEH PADA PROSES ADSORPSI SURFAKTAN LIMBAH LAUNDRY

Disusun Oleh:

AZZAHRA APRILIA ROSA (122019010)

Telah diuji di hadapan tim penguji pada tanggal 22 Agustus 2023

Diprogram Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji:

Ketua : Ir. Dewi Fernianti, MT/0025026501

Anggota : Dr. Eng. Mardwita, MT/0023038208

Anggota : Dr. Ir. Marhaini, MT/0005096804

Anggota : Ir. Erna Yuliwati, MT., Ph.D., IPM/0228076701

(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)

Menyetujui

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Ir. Kgs. A. Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NBM/NIDN.763049/0227077004

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Kimia



Ir. Robiah M.T
NBM/NIDN.1060755/0008066401



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp (0711) 518764 Fax (0711) 519408
Terakreditasi B dengan SK No. 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

Nama : AZZAHRA APRILIA ROSA
NRP : 122019010
Judul Tugas : PENGARUH MASSA DAN WAKTU TERHADAP CAMPURAN
KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG DAN AMPAS TEH PADA
PROSES ADSORBSI SURFAKTAN LIMBAH LAUNDRY

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Dua Puluh Dua Bulan Agustus
Tahun Dua Ribu Dua Puluh Tiga
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Ketua Penguji

Palembang, Agustus 2023

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

Dewi Fernianti, M.T

NIDN: 0025026501

Ir. Robiah, M.T

NBM/NIDN:1060755/0008066401

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Dewi Fernianti, M.T

NIDN: 0025026501

Dr. Eng. Mardwita, M.T

NIDN: 0023038208

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Prof. Dr. Ir. Kgs. A. Roni, S.T., MT., IPM., ASEAN Eng.

NBM/NIDN/ 763049/0227077004

Ir. Robiah, M.T

NBM/NIDN:1060755 0008066401

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA



Nama : Azzahra Aprilia Rosa

NIM : 122019010












Judul : Pengaruh massa dan waktu terhadap campuran karbon aktif dari kulit singkong dan ampas teh pada proses adsorpsi surfaktan limbah laundry


Dosen Pembimbing

: 1. Ir. Dewi Fernianti MT

: 2. Dr. Eng. Mardwita, MT

No	Pokok Bahasan	Catatan/Komentar	Tanggal Bimbingan	Paraf	
				Pembimbing I	Pembimbing II
1	menentukan Judul	- cari referensi yg adsorpsi	30/3/2023		
2	BAB 1	- Data Karbon aktif pd kulit singkong	13/4/23		
	BAB 2	- Dijadi di paja hanya pd adsorpsi surfaktan			
	BAB 3	- Variabel diberikan pd proses adsorpsi surfaktan - Data untuk penelitian - Data untuk rencana penelitian - Daftar pustaka			
3		- Buat DIAGRAM PROSEDUR pembuatan karbon dan proses adsorpsi.	17/4/23		

No	Pokok Bahasan	Catatan/Komentar	Tanggal Bimbingan	Paraf	
				Pembimbing I	Pembimbing II
4.		<ul style="list-style-type: none"> - variabel diubah menjadi dua dimensi → massa - membuat silinder kejuruk - ke dlm Diagram putraka - membuat analisis untuk karbon aktif dan flow chart - Diagram putraka di buat ke satu = Abjad - Perbaiki prosedur proses adsorpsi susunan - membuat analisis FEA karbon 	$\frac{19}{5}$		
	acc 4/10/23	<ul style="list-style-type: none"> - semua proposal - buat koma kali beam - hitung konsentrasi susunan 16 tersebut - tambahkan perhit apitidasi - hasil uji kualitas di buat dan bentuk tabel - tambahkan grafik dan hasil adsorpsi & apitidasi - tambahkan nilai waktu produksi & biaya produksi 	$\frac{19}{5}$ - 023 $\frac{19}{7}$ - 023 $\frac{20}{7}$ - 023	  	   
5.	Seminar Hasil	<ul style="list-style-type: none"> - membuat laporan ke Cbg pembimbing ke pembatasan 			

acc untuk ujian kompetensi $\frac{15}{18}$ 2023 



HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Azzahra Aprilia Rosa
Tempat / Tanggal Lahir : Bandar Lampung, 04 April 2001
NIM : 122019010
Program Studi : Teknik Kimia
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara full teks untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2023



Azzahra Aprilia Rosa

ABSTRAK

PENGARUH WAKTU DAN MASSA TERHADAP CAMPURAN KARBON AKTIF DARI CAMPURAN KULIT SINGKONG DAN AMPAS TEH PADA PROSES ADSORBSI SURFAKTAN LIMBAH LAUNDRY

Oleh :

Azzahra Aprilia Rosa

Limbah laundry sangat berbahaya bagi kelangsungan hidup manusia terutama pada sistem perairan masyarakat yang ditimbulkan akibat adanya kandungan surfaktan pada limbah laundry. Salah satu alternatif pengolahan limbah laundry yang dilakukan adalah dengan metode adsorpsi menggunakan karbon aktif dari campuran kulit singkong dan ampas teh. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji laju penurunan daya serap surfaktan menggunakan karbon aktif dari campuran kulit singkong dan ampas teh dengan menggunakan limbah jenis deterjen cair, massa adsorben (3 gr, 5 gr, dan 7 gr) dan waktu (5 Menit, 10 Menit, 15 Menit, 20 Menit, 25 Menit). Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa daya serap karbon aktif terhadap limbah laundry. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Analisa daya serap surfaktan dari 15 sampel adsorpsi semua sampel memenuhi standar SNI 06-3730-1995 Max 0,3. Dan hasil terbaik didapatkan pada sampel 3 gr 25 menit dengan bilangan ABS 0,011 dan efisiensi penurunan surfaktan sebesar 40,71 %. Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ali Amar Ma'ruf, (2017) Menggunakan karbon aktif dari ampas teh terhadap limbah laundry untuk menurunkan kadar surfaktan pada proses adsorpsi. Pada penelitian ini didapatkan penurunan surfaktan pada limbah laundry jenis cair didapatkan sebesar 0,644 mg/l. Karbon Aktif dari campuran kulit singkong dan ampas teh lebih efektif menyerap surfaktan.

Kata Kunci : *Adsorpsi, Ampas Teh, Kulit Singkong, Surfaktan*

ABSTRACT

THE EFFECT OF TIME AND MASS ON ACTIVATED CARBON MIXTURE FROM MIXTURE OF CASSAVA PEEL AND TEA WASTE IN SURFACTANT ADSROBTION PROCESS OF LAUNDRY WASTE

Oleh :

Azzahra Aprilia Rosa

Laundry waste is very dangerous for human survival, especially in systems, community waters which are generated due to the presence of surfactant content in laundry waste. One of the alternatives for laundry waste treatment that is carried out is the adsorb method using activated carbon from a mixture of cassava peels and tea waste. This study aims to examine the rate of decrease in surfactant absorption using activated carbon from a mixture of cassava peels and tea waste using liquid detergent type waste, adsorbent mass (3 gr, 5 gr, and 7 gr) and time (5 minutes, 10 minutes, 15 minutes, 20 minutes, 25 minutes). The results of this study indicate that the absorption capacity of activated carbon on laundry waste. The results showed that the analysis of the absorption of surfactants from 15 adsorption samples of all samples complied with the SNI 06-3730-1995 Max 0.3 standard. And the best results were obtained on a sample of 3 gr 25 minutes with an ABS number of 0.011 and a surfactant reduction efficiency of 40.71%. When compared with research conducted by Ali Amar Ma'ruf, 2017) Using activated carbon from tea waste on laundry waste to reduce surfactant levels in the adsorption process. In this study, it was found that the decrease in surfactant in liquid laundry waste was obtained at 0.644 mg/l. Activated carbon from a mixture of cassava peels and tea dregs is more effective in absorbing surfactants

Key Words : *Adsrobtion, Tea Waste, Cassava Peel, Surfactan*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Massa dan Waktu Terhadap Campuran Karbon Aktif Dari Kulit Singkong dan Ampas Teh Pada Proses Adsorpsi Surfaktan Limbah Laundry”**.

Penulisan Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk melaksanakan riset di Laboratorium Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama pengerjaan Skripsi, terutama kepada :

1. Bapak Dr. Kgs A Roni, M.T.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Ir. Robiah, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Dr. Eng. Mardwita, M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Dewi Fernianti, MT Sebagai dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas ini
5. Ibu Dr. Eng. Mardwita, M.T Sebagai dosen pembimbing II yang juga telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas ini
6. Seluruh Staff Dosen Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Kepada Orang Tua dan teman satu angkatan 2019 yang sudah berjuang bersama dari awal kuliah hingga sekarang.

Palembang, Agustus 2023

Azzahra Aprilia Rosa

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGUJI	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	2
I.3. Tujuan Penelitian	3
I.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Adsorpsi	4
2.2. Karbon Aktif	6
2.3. Usaha Laundry	7
2.3.1 Limbah Cair Usaha Laundry	7
2.3.2 Karakteristik Limbah Cair Laundry	8
2.4. Penelitian Terdahulu	9
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Prosedur Penelitian	16
3.4. Prosedur Adsorpsi Surfaktan Limbah Laundry	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Uji Kualitas Karbon Aktif	20
4.2. Adsorpsi Surfaktan Limbah Laundry Menggunakan Campuran Karbon Aktif Dari Kulit Singkong Dan Ampas Teh	21

4.2.1 Analisa Jumlah Surfaktan yang Terserap	21
4.2.2 Efisiensi Peneyrapan Surfaktan	22
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1. Kesimpulan	23
5.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Mutu Karbon SNI	7
Tabel 3.1 Alat Utama Penelitian	13
Tabel 4.1 Analisa Mutu Karbon Aktif	19
Tabel 4.2. Kadar Surfaktan adsorpsi Limbah Laundry	21
Tabel 4.3 Efisiensi Penyerapan Surfaktan Limbah Laundry	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karbon Aktif	6
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Karbon Aktif.....	17
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Adsorpsi Surfaktan.....	18
Gambar 4.1 Grafik Kadar Surfaktan	21
Gambar 4.2 Grafik Efisiensi Penyerapan Surfaktan	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jasa pencucian yang sering kali digunakan sebagai alternatif dalam menangani permasalahan tingkat kesibukan di kota-kota besar adalah laundry. Laundry sering kali dimanfaatkan oleh sebagian besar penduduk di kota-kota besar seperti Palembang untuk mencuci pakaian karena kurangnya waktu yang dimiliki untuk mencuci pakaian sendiri. Sebagian besar para usaha laundry tidak memiliki suatu sistem pengolahan limbah cair yang dihasilkan. Proses kerja dari usaha laundry ini sangatlah konvensional yaitu mencampurkan air dengan deterjen yang mengandung surfaktan karena deterjen memiliki kesadahan yang lebih baik daripada air sabun, tetapi limbah yang dihasilkan oleh surfaktan juga dapat mencemari lingkungan apabila tidak dilakukan pengolahan oleh pemilik usaha laundry (Pungut, dkk., 2021).

Adsorpsi adalah proses perpindahan massa pada permukaan pori-pori dalam butiran adsorben. Adsorpsi dapat terjadi karena adanya energi permukaan dan gaya tarik menarik permukaan. Activated carbon adalah suatu bahan yang berupa karbon amorf yang sebagian besar terdiri dari karbon bebas serta mempunyai kemampuan daya serap (adsorpsi) yang baik. Activated carbon digunakan sebagai bahan pemucat (penghilang zat warna), penjerap gas, penjerap logam, dan sebagainya. Dari bahan tersebut yang paling sering dipergunakan sebagaibahan adsorben adalah activated carbon (Pungut dkk, 2021).

Pada umumnya karbon aktif dapat dibuat dengan menggunakan batubara dan material yang mengandung antioksidan seperti ampas teh dan bahan dengan karbohidrat tinggi seperti kulit singkong Penggunaan limbah singkong belum optimal, Salah satu bagian limbah padat industri singkong yang banyak dihasilkan yaitu kulit singkong. Persentase kulit singkong bagian dalam dapat mencapai 15% dari berat total singkong. Dengan

demikian, jumlah kulit singkong dapat mencapai 3,27 ton per tahun. Pemanfaatan limbah kulit singkong selama ini masih belum optimal, umumnya sebagai pakan ternak, pupuk organik, dan bahan makanan olahan (Sailah dkk., 2020).

Adsorben biasanya menggunakan bahan-bahan yang memiliki pori-pori sehingga proses adsorpsi terjadi di pori-pori dalam partikel tersebut. Karbon aktif merupakan salah satu bahan berpori yang mengandung 85-95% karbon dengan luas permukaan besar yang terdiri dari unsur karbon bebas dan masing-masing berikatan secara kovalen, Kulit singkong mengandung 59,31% C; 9,78% H; 28,74% O; 2,06 % N; 0,11% S, 0,3% Ash dan 11,4% H₂O. Kulit singkong mengandung karbohidrat yang tinggi, mengindikasikan bahwa bahan tersebut juga memiliki kandungan unsur karbon yang tinggi (Sailah,I.,dkk.,2020) dan digunakan karbon aktif dari ampas teh karena memiliki daya serap cukup baik, selain itu penggunaan ampas teh sebagai karbon aktif dapat meningkatkan nilai guna ampas teh (Fernianti dkk., 2017) terdapat kandungan karbon sebesar 43,3% di dalam ampas teh (Ines,2015).

Industri rumah tangga seperti “Laundry” saat ini sangat banyak terutama dikawasan perkotaan. Tak dapat dipungkiri dengan semakin banyaknya Jasa “Laundry” maka limbah yang dihasilkan juga semakin banyak. Jasa “Laundry” lebih banyak menghasilkan limbah cair. Pembuangan limbah yang berasal dari jasa “Laundry” masih dibuang ke lingkungan tanpa adanya pengolahan limbah terlebih dahulu. Limbah “Laundry” mengandung zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan maupun lingkungan. Zat-zat yang terkandung dalam detergen seperti: Surfaktan (Surface Active Agent), Buidier (pembentuk), Filler (pengisi), additive (pewangi, pelarut, pemutih, pewarna, dsb). Kadar surfaktan pada limbah laundry sebesar 2,3 mg/l. Dari senyawa bahan detergen tersebut maka sulit diuraikan oleh lingkungan.

Penelitian yang dilakukan (Anggraini, 2017) menggunakan karbon aktif dari ampas teh sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair Laundry. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya serap karbon aktif

terhadap limbah cair Laundry yang paling optimal pada diameter Erlenmeyer 5cm dalam waktu 48 jam dengan kemampuan daya serap karbon aktif terhadap limbah Laundry sebesar 12,4444 mg/l dan titik jenuh berada pada waktu 72 jam.

Pada penelitian ini akan dilakukan pemanfaatan karbon aktif dari campuran ampas teh dan kulit singkong dengan menggunakan HCL sebagai aktifator untuk menyerap surfaktan dalam limbah cair laundry dengan variable waktu dan massa adsorben.

1.2 Perumusan Masalah

Industri rumah tangga yang semakin banyak timbul akhir-akhir ini adalah jasa laundry rumah tangga dimana menggunakan deterjen dengan volume yang banyak setiap harinya. Karena deterjen dapat mencemari lingkungan maka perlu dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke badan air. Salah satu alternatif pengolahan yang dilakukan adalah dengan adsorpsi memakai adsorben karbon/arang aktif.

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka permasalahan yang akan di bahas pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh massa adsorben dan waktu terhadap penurunan kadar surfaktan pada limbah laundry
2. Bagaimana penurunan kadar surfaktan pada limbah laundry dari deterjen cair

1.3 Tujuan Penelitian

- a) Mendapatkan kondisi optimum penurunan kadar surfaktan berdasarkan Massa Adsorben dan Waktu terhadap limbah laundry dari deterjen cair.
- b) Mengetahui efisiensi penyerapan surfaktan menggunakan campuran karbon aktif dari kulit singkong dan ampas teh.

1.4 Manfaat Penelitian

- a) Sebagai masukan terhadap pemerintah untuk pengolahan limbah laundry.
- b) Mencari inovasi terbaru dalam system penanganan limbah cair laundry.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyastuti, F.E.,dkk, 2018, *Kajian Pengolahan Limbah Laundry dengan Metode Adsorpsi Karbon Aktif Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Azolla*. 15(1) 38-46.
- Apriyani, N dan Novrianti, 2020, *Penggunaan Karbon Aktif dan Zeolit Tak Teraktivasi Dalam Alat Penyaring Limbah Laundry*. 6(1) 66-76.
- Damayanti, L,K, 2021, *Pengaruh Adsorben Karbon Aktif Komersial Terhadap Penurunan Fosfat dan Surfaktan Anionik (Detergen) Pada Air Limbah Laundry*.
- Fernianti, D.,dkk, 2017, *Pengaruh Jenis Detergen dan Rasio Pengenceran Terhadap Proses Penyerapan Surfaktan Dalam Limbah Detergen Menggunakan Karbon Aktif Dari Ampas Teh*. Distilasi, 2(2) 10-14.
- Irawan, C., dkk., 2021. *Pengaruh Masa Adsorben, Lama Kontak Dan Aktivasi Menggunakan HCl Terhadap Efektivitas Penurunan Logam Berat (Fe) Dengan Menggunakan Abu Laying Sebagai Adsorben*. Jurnal Teknologi Terpadu, 2(3) : 107.
- Larasati Anggariani, 2017, *Pengaruh Diameter Labu Erlenmeyer dan Jumlah Karbon Aktif Pada Proses Penyerapan Surfaktan Menggunakan Karbon Aktif Pada Proses Penyerapan Surfaktan Menggunakan Karbon Aktif Ampas Teh*. Palembang : Program Sarjana UM Palembang.
- Ma'ruf Ali, A, 2017, *Pengaruh Waktu Dan Tinggi Adsorben Pada Proses Adsorpsi Surfaktan Limbah Laundry Menggunakan Karbon Aktif Dari Ampas Teh*. Palembang : Program Sarjana UM Palembang.
- Mefina, M.M, dan Sugiharto, A., 2021, *Uji Efektifitas Karbon Aktif dan Abu Sekam Padi Dalam Menurunkan Kadar BOD dan COD limbah cair laundry*. Jurnal Kartika Kimia, 4(2) 83-84.
- Pradikta Ines Ngesti, 2015, *Ekstraksi Selulosa dan Ampas Teh Dengan Menggunakan Pelarut NaOH*. Palembang : Program Sarjana UM Palembang.

Pungut, dkk., 2021, *Penurunan Kadar COD dan Fosfat pada Limbah Laundry Dengan Proses Adsorpsi*. Jurnal Sains dan Teknologi lingkungan, Jurnal Sains Teknologi Lingkungan, 19(2) 155-156.

Sailah, I., dkk, 2020, *Kinerja Karbon Aktif dari Kulit Singkong Dalam Menurunkan Konsentrasi Pada Fosfat Limbah Laundry*. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 30 (1) 180-189.

Utomo Wahyu, P, 2018, *Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat Dakam Limbah Laundry Dikawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif*. Akta Kimindo 3 (1) 127-140.